

许慕农 主编
胡大维
中国林业出版社



银杏栽培和 产品加工技术

银杏栽培和产品加工技术

许慕农

(山东农业大学教授)

胡大维

(台湾中国文化大学教授)

主编

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

银杏栽培和产品加工技术 / 许慕农、胡大维主编. —北京: 中国林业出版社, 1993.12 (1996.8重印)
ISBN 7-5038-1227-3

I. 银… II. ①许… ②胡… III. ①银杏-栽培 ②银杏-食品加工-技术 IV. S664.3

中国版本图书馆CIP数据核字 (96) 第12511号

中国林业出版社出版

(100009 北京西城区刘海胡同7号)

北京市卫顺印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1993年12月第1版 1996年8月第2次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 5.25 插页: 1 页

字数: 112 千字 印数: 8001—13000 册

定价: 7.90元

前 言

银杏又叫白果树，是我国多用途的经济树种，栽培和利用历史比较悠久。种核（即白果）、叶和木材都有较高的经济价值和较广阔的开发利用前途。寿命长，数千年仍正常生长。一次栽植，终生受益，而且泽惠子孙后代，因此得名为“公孙树”。病虫害少，比较抗大气污染，叶形特异，是城镇绿化、“四旁”植树和经营复合农林业的好树种。银杏分布广，遍及我国暖温带和亚热带各省（区），北美、欧洲及日、韩等国都从中国引种栽培。适应性较强，在低山丘陵和平原都可以生长发育，开花结实。近年来已经做到：一年育苗，二三年嫁接，六七年开花结实，并开始形成一定的产量；扦插繁殖和组织培养育苗都具有较大规模；对于银杏速生丰产优质所需的生态条件和栽培技术措施都有一定的理性认识和实践基础。由于市场经济的发展，银杏资源的扩大和开发利用，种核和叶原料及系列产品的研制和投产，已成为外贸和内销的急需品。在我国黄河中、下游及长江流域诸省（区），银杏已成为发展工业和副业的原料树种，各地相继建立银杏种实、叶和用材的产业性基地，产品加工也蓬勃发展起来，“银杏热”开始席卷中国。为了促进农村经济的发展，帮助农民增加收入和脱贫致富，传授银杏栽培技术和产品加工技术是当务之急。为此，我们组织对银杏比较有研究的同志，编写了《银杏栽培和产品加工技术》，对银杏的经济价值、资源和栽培历

史、生物学特性、良种选育、育苗、栽培和经营类型、病虫害防治、产品采收、处理和贮藏、产品加工等方面作了较详尽阐述。出版本书前，我们曾用作教材，多次在山东、河南、河北等省培训农民技术训练班和乡（镇）林果科学技术研讨班上讲授，广泛汲取他们的意见。中华人民共和国林业部赵荣高级工程师、中国林业科学研究院宋朝枢教授和陈炳浩教授、山东农业大学束怀瑞教授等审阅了部分稿件，结合他们的意见，我们作了多次修改。银杏书籍和科技资料较多，我们取其所长，结合我们的实践，尽量将本书写成资料翔实、数据可靠、理论充实、操作技术实用、有效的科技书。参加本书编写的人员有：山东农业大学许慕农教授、台湾中国文化大学胡大维教授、烟台市林业局纪维文工程师、烟台市银杏良种组培中心杨正辉工程师、山东农业大学张小梯教授、陈香玲副教授和陆燕君教授。许慕农、胡大维主编，山东农业大学吴悦明先生绘图。在编写过程中得到山东农业大学、台湾中国文化大学、山东省林业厅、河南省林业厅、烟台市林业局、郯城县林业局等单位的支持和帮助，中国林业出版社张志强编审、杜懿玲副编审的指导，特此一并致谢。

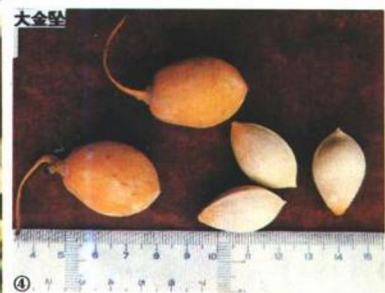
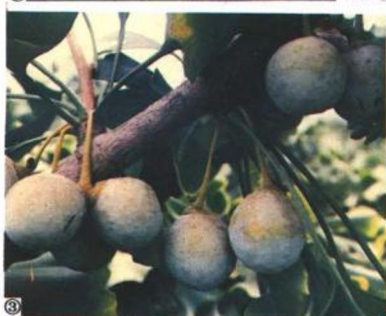
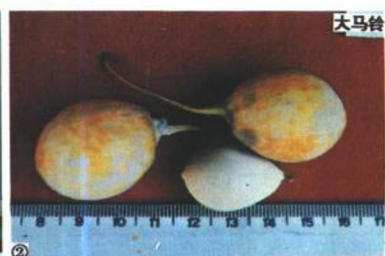
主 编

1993年9月20日

编写人员：

许慕农 胡大维 纪维文 杨正辉

张小娣 陈香玲 陆燕君



①:大圆铃 邢世岩 摄

②:大马铃 侯九寰 供稿

③:大圆铃结实情况 邢世岩 摄

④:大金坠 侯九寰 供稿

⑤:家佛指 邢世岩 摄

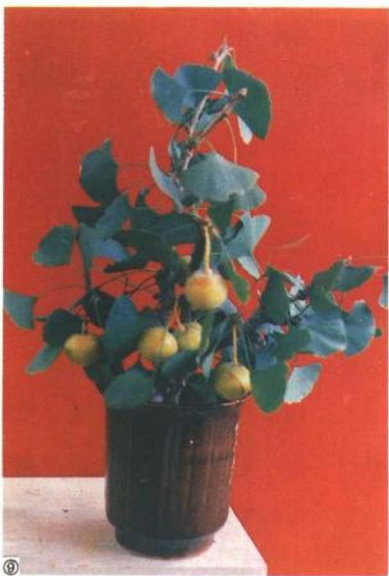
⑥:大梅核 侯九寰 供稿



⑦



⑧



⑨

⑦：山东省莒县浮来山原定林寺内古银杏树，树龄约4千年左右

李环子 摄

⑧：作者检查银杏丰产业园

邢世岩 摄

⑨：银杏种实盆景

侯九寰 供稿

目 录

前言

一、银杏开发利用的经济价值.....	1
(一) 高效益的干果树.....	1
(二) 优良的用材树.....	3
(三) 多用途的药材树.....	5
(四) 雄伟、长寿的绿化观赏树.....	8
二、银杏资源和栽培历史.....	14
(一) 地理分布.....	14
(二) 类型和品种资源.....	15
(三) 栽培和利用历史.....	26
三、银杏的生物学特性.....	28
(一) 银杏的生长过程.....	28
(二) 银杏主要器官的生育特性.....	34
(三) 银杏的生态学特性.....	45
四、银杏良种选育.....	49
(一) 银杏品种类别.....	49
(二) 银杏品种的调查.....	50
(三) 银杏品种鉴定评比的项目和标准.....	52
(四) 品种测定林的营造和管理.....	58
(五) 品种采穗圃的营造和管理.....	61
(六) 种质资源圃的营造和管理.....	63
五、育苗技术.....	67

(一) 苗圃的建立.....	67
(二) 播种育苗.....	68
(三) 扦插育苗.....	72
(四) 嫁接育苗.....	77
(五) 银杏组织培养技术.....	91
六、经营类型和技术.....	95
(一) 矮干密植早实丰产园的营造和管理.....	95
(二) 乔干稀植丰产园的营造和管理.....	105
(三) 叶用园的建立和管理.....	109
(四) 银杏复合农林业的营造和管理.....	112
(五) “四旁”植树和管理.....	116
(六) 绿化观赏品种园的建立和管理.....	118
七、主要病虫害及防治.....	125
(一) 银杏病害及防治.....	125
(二) 银杏虫害及防治.....	128
八、产品的采收、处理和贮藏.....	137
(一) 产品采收期.....	137
(二) 采收方法.....	138
(三) 采收后的处理.....	139
(四) 产品贮藏.....	139
九、产品加工技术.....	142
(一) 罐头食品.....	142
(二) 固体饮料类.....	144
(三) 液体饮料.....	146
(四) 蜜饯类.....	148
(五) 茶和药茶.....	152
(六) 食疗食品和药酒.....	158

一、银杏开发利用的经济价值

银杏是我国多用途的经济树种，集食品、饮料、药材、木材、化妆品等原料和环境美化绿化于一树。随着经济的发展，人民生活水平的提高，开发利用银杏资源的深度和广度必将进一步加强。今将其经济价值分述如下：

（一）高效益的干果树

银杏的种核习称白果，是我国著名的干果之一，食用历史已有 1000 余年。核仁含有丰富的营养成分和特异的化学物质。熟品香糯微甘，略有苦味，食之口味清新，润喉养肺，我国人民长期用作食疗食品，在国际上久负盛名，为传统的外贸商品。据中国医学科学院卫生研究所等单位的分析材料，白果的营养成分种类和含量与板栗、莲子相近似，而且蛋白质、脂肪、磷、铁、胡萝卜素、维生素 B₁ 及尼克酸的含量略有超过（表 1）。

据江苏农学院等单位的研究材料，银杏种仁中淀粉含量变动在 48.81%~56.93%，可溶性糖含量变动在 8.65%~9.23%，干物质含量变动在 41.97%~44.89%（表 2）。

白果供食用及其他用途，可列举出几例：

- （1）炒食 与糖炒栗子相似。
- （2）煮食 如糖水白果、蜜饯白果、冰糖白果、蜜三果、白果粥、白果八宝粥、白果八宝饭、白果粽子等。

表1 100克可食部分的营养成分和含量*

样品	含量 项目	水分 (g)	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	碳水化合物 (g)	粗纤维 (g)	灰分 (g)	钙 (mg)
白果(鲜)		53.7	6.40	2.40	35.9	0.3	1.30	10.0
白果(干)		9.1	13.40	3.00	71.2	0.5	2.80	19.6
**白果(鲜)		58.0	6.96	1.18	38.2	—	1.47	18.8
板栗(鲜)		53.0	4.00	1.10	39.9	1.0	1.00	15.6
莲子(鲜)		83.1	4.90	0.60	9.2	1.0	1.20	18.4

样品	含量 项目	磷 (mg)	铁 (mg)	胡萝卜素 (mg)	维生素B ₁ (mg)	维生素B ₂ (mg)	尼克酸 (mg)	维生素C (mg)
白果(鲜)		218.0	1.50	0.38	0.22	0.05	1.3	—
白果(干)		427.0	2.90	0.22	0.44	0.10	2.6	—
**白果(鲜)		89.7	2.79	0.86	0.31	0.24	—	2.72
板栗(鲜)		77.0	1.50	0.02	0.07	0.15	1.0	60.0
莲子(鲜)		54.0	1.70	0.02	0.17	0.09	1.7	17.0

* 现已发行的银杏科技资料上,白果营养成分的数值差异极大,自相矛盾的也不少。本书以《食物成分表》(人民卫生出版社,1982年)上的数值为基础,其他来源的数值作参考。——编者

**此栏分析数值是山东省郯城县白果罐头厂提供的。

表2 银杏优良单株核仁内含物测定结果

优良单株	支链淀粉 (%)	直链淀粉 (%)	淀粉总量 (%)	蛋白质 (%)	可溶性糖 (%)	干物质 (%)
佛指2号	50.87	5.41	56.28	5.00	9.23	41.97
佛手1号	43.87	4.94	48.81	5.51	8.78	43.02
大马铃薯	52.42	4.51	56.93	6.04	8.65	44.89
大龙眼	49.58	5.41	54.99	6.55	8.83	43.65
洞庭皇	50.35	4.18	54.53	5.87	8.86	42.73

材料来源:邢世岩:银杏丰产栽培。

(3) 配菜 如“诗礼银杏”(孔府名菜)、“熊猫闹银杏”(曲阜名菜)、白果炖鸡、白果蒸鸭、白果鸡丁、拔丝白果、双银汤等。

(4) 糕点 白果月饼、白果仁蒸饼、白果什锦圆糕、白果羹、糖蘸白果、白果糕等。

(5) 饮料 白果露、白果果茶、白果精、银杏汁、银杏王、银杏绿豆沙、白果酒、白果冰糕、白果啤酒等。

(6) 化妆品用料 在市场销售的产品有：银杏 A、B 浴霜、星娜银杏迪斯香水霜、银杏护发素、银杏洗发香波、黄瓜素银杏香波等十余种。

(二) 优良的用材树

银杏木材纹理直，结构细而均匀，加工容易，刨面光滑，油漆后光亮性好，胶粘容易，握钉力中等，不劈裂，不反翘，胀缩性小。为翻沙模型的最好材料，同时可作细木工、雕刻、文具、X-射线机散光板、纺织印染滚筒、仪器箱盒、室内装修、家具、脱胎漆器木模、胶合板、砧板等用材。

边材黄褐色或浅褐色，纵面黄白色或白色，宽；心材红褐色或褐黄色。新切面有难闻气味，新采伐树尤重。木材在空气中久放，材色转深，有光泽。生长轮略明显，宽窄略均匀，每厘米 3~4 轮（生长快的植株 1~2 轮）。早材带宽，占年轮的大部分；早材至晚材渐变，界限不明显，晚材带窄，色较深。木材学资料都认为银杏木材质轻软，但是其木材物理力学性质指标，高于杉木和云杉，低于红松；在阔叶材中，高于毛白杨，低于楸树和香樟（表 3）。

表 3 银杏木材物理特性

试材采集地点	树种	株数	年轮宽度(mm)	晚材率(%)	密度(g/cm ³)		干 缩 (%)			顺纹抗压强度(kgf/cm ²)	抗弯强度(kgf/cm ²)	抗弯模量(1000kgf/cm ²)
					基 本	气 干	径 向	弦 向	体 积			
安徽歙县	银杏	5	2.6	—	0.451	0.532	0.169	0.230	0.417	410	778	93
安徽歙县	杉木	7	2.8	25.5	0.316	0.394	0.115	0.257	0.391	383	737	94
安徽歙县	云杉	6	2.3	12.8	0.290	0.350	0.106	0.275	0.410	259	543	62
安徽歙县	红松	32	1.4	17.7	—	0.440	0.122	0.321	0.459	334	653	100
河南郑州	毛白杨	7	4.4	—	0.409	0.502	0.131	0.285	0.432	401	763	94
安徽歙县	榿	5	6.7	85.4	0.522	0.617	0.104	0.230	0.352	480	988	103
安徽歙县	香樟	5	3.4	—	0.459	0.560	0.143	0.226	0.389	433	783	94

地点	顺纹抗剪强度 (kgf/cm ²)		横纹抗压强度 (kgf/cm ²)				顺纹抗拉 强度 (kgf/cm ²)	冲击韧度 (kgf·m/ cm ²)	硬 (kgf/cm ²)		抗 剪 力 (kgf/cm ²)		
	径 面	弦 面	局 部	全 部		端 面			弦面	径 面	弦 面		
				径 向	弦 向								
安徽歙县	91	110	61	53	39	32	820	0.334	431	317	301	9.5	12.3
安徽歙县	60	62	38	43	28	32	791	0.248	304	185	206	5.9	6.6
河南郑州	68	69	37	38	—	—	981	0.350	220	—	—	7.6	9.1
河南郑州	110	117	79	68	53	42	970	1.508	528	442	488	16.0	16.0
安徽歙县	54	58	32	34	27	23	672	0.242	196	127	151	5.5	7.3
安徽歙县	101	101	81	71	60	49	—	0.312	420	323	366	14.8	16.0
安徽歙县	76	101	76	38	49	26	—	0.734	404	357	345	10.9	14.1

材料来源：戎俊卿主编：木材学（中国林业出版社，1985年）。

(三) 多用途的药材树

1. 白果的药用价值

白果中除含有丰富的营养成分外,还含有银杏酸、氢化白果酸、氢化白果亚酸、银杏醇、白果酚、五碳多糖、脂固醇等成分。我国中医药古书,一直将白果列为重要药材,外搽内服,对某些疾病有特殊的疗效。元朝吴瑞(公元14世纪前叶)著的《日用本草》描述白果“味甘平”,主要功能是“欬肺气,定喘咳,止带浊,缩小便”。近年来,各地临床试验证明,经常食白果,可使肌肤丰润,平皱纹,面部微红,温肺益气。白果酸能抑制多种杆菌及皮肤真菌,并对葡萄球菌、链球菌、白喉杆菌、炭疽杆菌、枯草杆菌、大肠杆菌、伤寒杆菌等都有不同程度的抑制作用。将新鲜白果捣烂,调成浆乳状,涂抹患处,可治酒刺、头面癣疮、鼻面酒皰等疾。从鲜白果中提取出来的白果酚甲,有降血压作用,并能使血管的渗透性增加。中国习惯药食同源,白果是食品,又是滋补品和药品。

2. 银杏叶的药用价值

中医把银杏叶列为中药材,与白果、根及其他中药材相配,制成成药。近数十年来,各国药学界和化学界科学家对银杏叶作了分析研究,发现叶中的成分极为复杂,除药用价值远远超过白果外,已成为食品和饮料(保健性的)的新原料。银杏叶的深加工和综合利用,已引起人们的重视。德、法等国每年从东亚几个国家(主要是韩国,其次是中国)大量进口银杏叶,作为制药原料,成品销售于全世界。

银杏叶中的化学成分,除了早已知道的银杏醇、莽草酸、

谷甾醇外,已知银杏内酯 5 种,即 Ginkgolides A、B、C、M、J,其差别是羟基的数目和位置不同,中医用银杏叶提取物治疗气喘和过敏反应,银杏内酯 B 是起作用的主要成分。银杏内酯是二萜烯类衍生物。

叶中还含有白果内酯 (Bilobalin),是一种倍半萜烯类化合物,主要作用是治疗神经病、脊髓病和脑病,如老年痴呆症等。

类黄酮素是叶中的重要成分,类黄酮素包括双黄酮素、黄酮甙、槲儿茶酸、表儿茶酸、前翠雀素等。据宋永芳报道,目前已从叶中提出 4 种双黄酮素,即西阿多黄素 (Sciadopitysin)、银杏黄素 (Ginkgetin)、异银杏黄素 (Isoginkgetin) 及白果黄素 (Bilobetin),其结构的差异是甲基 ($-\text{CH}_3$) 的数目和位置不同,在叶中的含量随季节而变化 (表 4)。

表 4 银杏叶提取物中双黄酮素含量 (mg/g 干提取物)

采收时间	西阿多黄素	银杏黄素	异银杏黄素	白果黄素	总 量
秋季(绿叶)	10.3	3.6	2.4	0.9	17.2
秋季(黄叶)	10.1	4.6	2.9	1.4	19.0
春 季	2.9	0.8	1.1	0.4	5.2
夏 季	2.5	0.9	0.8	0.2	4.4

材料来源:宋永芳,银杏的化学成分和用途,林产化学与工业, (3) 42~45, 1986。

法国 A. Lobsten-Guth (1988) 报道,从叶中提出阿曼托黄素 (Amentoflavone)。

银杏叶中还含有多种黄酮甙,主要是栲精甙 (Quercetin)、异栲精甙、坎菲醇-3-鼠李糖甙、藤黄菌素甙、谷甾醇甙、银杏葡萄糖甙等,从银杏绿叶中提取,具有扩张血管和解除痉挛、

治疗心脑血管疾病的作用。

日本 H.Itokawa (1989) 指出, 叶中长链的多聚异戊二烯醇有抗肿瘤的活性定量结构——活性的关系, 还有促进造血细胞增殖分化的作用。天津市传染病医院临床试验证明, 银杏叶提取物具有扩张肝脏小血管, 改善组织微循环的作用。

荷兰 G. E. Schuitemker (1989) 指出, 银杏葡萄糖甙 (Ginkgo-hetosides) 对人体的保护作用和前花青素多酚 (Procyanidin polyphenols) 的抗自由基作用。自由基破坏人体的细胞膜, 形成衰老色素, 破坏蛋白质结构, 使酶失活, 破坏激素, 引起 DNA 突变, 损害免疫系统, 导致生物衰老, 加速死亡。银杏叶提取物可清除人体内的自由基, 也就起到抗衰老和延年益寿的作用。

银杏叶作为制药原料, 已引起国际上医药界、化学界和植物学界人士的高度重视, 本世纪 60 年代银杏叶制剂在欧洲市场销售。原西德的 Schwabe 制药公司研制的梯波宁 (Tebonin), 自 1965 年问世以来, 世界畅销。法国天然合成制药公司的塔拿堪 (Tanakan), 1975 年出品, 也很畅销。台湾板桥市维那斯国际有限公司也生产银杏叶制剂, 大陆生产的舒血宁 (6911)、银杏甙元含片, 疗效显著; 用银杏叶为原料生产的口服液, 已有三家制药厂。

日本人用银杏叶粉调入咖啡、巧克力糖及口香糖, 制成银杏叶咖啡、银杏叶巧克力糖和银杏叶口香糖, 别具风味。

国外研究材料提出, 银杏叶内含有一种叫 α -己烯醛的物质, 是一种新型杀菌剂和杀虫剂, 很有开发利用前途。

我国民间有取银杏叶提取液作土农药的习惯。取银杏叶 20~25 公斤, 加水 30~40 倍, 充分捣烂, 滤取浆汁, 即为叶原液, 加水 1~2 倍稀释, 喷杀棉蚜, 杀虫率 80% 以上,